

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-208677
(43)Date of publication of application : 21.10.1985

(51)Int.Cl. F16K 31/04

(21)Application number : 59-062413 (71)Applicant : NEC CORP
(22)Date of filing : 30.03.1984 (72)Inventor : SAITOU KOMAO
KENMOKU YOSHIHIRO

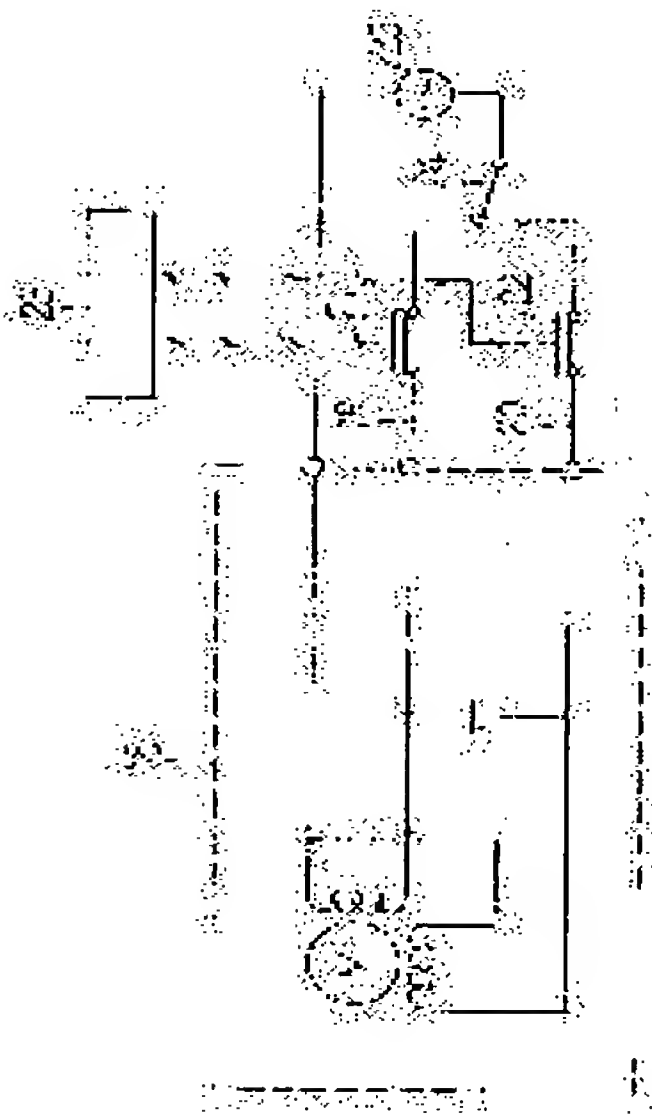
(54) ADJUSTER FOR ELECTRICALLY DRIVEN OPENING AND CLOSING VALVE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the function for softening water hammering phenomenon and maintaining a prescribed opening degree by installing an adjusting system for intermittently increasing or reducing the opening-degree of an electrically driven valve within a range of the effective opening-degree of 30% or less, onto an electromagnetic switch.

CONSTITUTION: The power source circuits 19 and 20 for opening or closing an electrically driven valve are equipped with electromagnetic switches 21 and 22, which is equipped with an adjusting system 23 for intermittently increasing or reducing the opening-degree of the electrically driven valve only in the range of the effective opening-degree of the opening and closing valve in 0% or more, at least 30% or less.

Therefore, water hammering phenomenon can be softened markedly without deteriorating the rapid opening and closing operation. Further, the function for maintaining the prescribed opening-degree without changing the constitution of the electrically driven valve body or electrical circuits by adjusting the number of times of intermittence or the intermittence time.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]

[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-208677

⑬ Int. Cl.⁴
F 16 K 31/04

識別記号 庁内整理番号
A-7114-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電動開閉弁調節装置

⑯ 特 願 昭59-62413

⑰ 出 願 昭59(1984)3月30日

⑱ 発 明 者 齊 藤 駒 男 東京都港区芝5丁目7番15号 日本電気環境エンジニアリ
ング株式会社内
⑲ 発 明 者 見 目 善 弘 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑳ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

電動開閉弁調節装置

2. 特許請求の範囲

(1) 弁体の回転もしくは平行移動によつて流路の開閉動作を等速度で行なう電動開閉弁において、開もしくは閉の電源供給回路に電磁開閉器を有し、かつ該電磁開閉時に、その開閉弁の実効開度が0%以上、少なくとも30%以内の範囲においてのみ電動弁開度を間欠的に増大もしくは減少せしめる調節系を装備したことを特徴とする電動開閉弁調節装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は流路の開閉を一定速度で行なう電動開閉弁の調節装置に関する。電動開閉弁の開もしくは閉時に生ずる、通常水撃現象と称される急激な圧力変動を緩和すると共に、従来全開もしくは全閉開度しか維持できなかつた構造の電動開閉弁に、所定開度の維持機能を簡便に付加することを可能

としたものである。

〔従来技術〕

第1図(イ)～(ハ)は電磁開閉弁に使用される弁体の基本構造の例を示すもので、図中ハッチングを施した部分が弁体である。図中1及び2は弁体の回転により流路開閉を行なうものであり、通常1にあたるものはボールバルブ、2にあたるものはバタフライバルブと称されている。又図中3及び4は弁体の平行移動により流路の開閉を行なうもので、3にあたるものはスルースバルブ、4にあたるものはストップバルブと称され、ダイヤフラムバルブもこれに含まれる。又、図中1及び2に示した構造を有する弁体を一定回転速度で動作させる場合、流路開口断面積は少なくとも弁の実効開度50%程度で全開時とほぼ同程度となり、又、弁開口断面積の時間変化割合は一定とならず、開閉始時及び閉終了時に急激に増大する。又、図中4に示した構造のもので弁体形状を針状等にし、開口断面積の時間変化割合をほぼ一定にしたものが通常調節弁と称されるものである。

又、図中1に示したボール弁の場合は弁開度が30%程度までは流路が実際には開口しないため、開口に要する動作時間は弁動作時間より30%程度短縮される。

次に、第2図に弁体駆動部電気回路の基本構成の一例を示す。図中5は駆動部本体の基本的な電気回路の概略を示し、更に6は弁体駆動用モーターであり、その回転方向を正逆転させることによつて弁体は開から閉へ、もしくは閉から開状態へと切替えられる。7及び8はモーター6の駆動用コイルを示し、ここでは7が開用コイル、8は閉用コイルである。9及び10は各々開及び閉用内部スイッチであり、各々の動作が終了した時点でコイル7及び8への電源を切ることを目的としている。11はコンデンサーであり、9及び10のスイッチが動作する時にコイル7及び8から発生する電氣的ノイズを吸収するものである。

次に、駆動部本体に電源を供給する従来の外部回路について説明する。12は電源を示し、通常単相100ボルトもしくは200ボルトを使用する場合

が多い。13は開用電源供給回路、14は閉用電源供給回路、15は開閉切替スイッチであつて、電磁開閉器が用いられる場合もある。16が本発明の導入対象部分である。

上記の電動弁について、従来法による動作状態を以下に述べる。

開閉切替スイッチ15を動作させると電源供給回路13もしくは14および内部スイッチ9及び10を介して、モーター駆動用コイル7もしくは8に電源が供給され、弁体駆動用モーター6が回転し、弁体は開もしくは閉動作を開始する。弁体もしくは弁体駆動部が全開もしくは全閉位置まで動作すると、内部スイッチ9もしくは10が動作してモーター駆動用コイル7もしくは8への電源供給を断ち、動作は停止する。この間弁体もしくは弁体駆動部は等速度で運動する。以上が従来の調節法による電動開閉弁の動作状態であり、動作時間は2秒以上30秒以下が最も一般的に採用されている。

〔従来技術の問題〕

次に、上記従来法において発生していた種々の

問題点について述べる。

通常、水等の非圧縮性流体の流路開閉を行なう際に、問題となるのは、特に弁閉鎖時に顕著となる水撃現象であり、電動開閉弁の開閉を従来法で行なう場合も同一の現象が問題となつていた。水撃現象は水の持つ速度エネルギーが圧力エネルギーに変化し、さらにこれが水および配管の弾性ひずみエネルギーに変わることによつて弁の上流において生ずる圧力波が弁と槽出口もしくはポンプ吐出口との間を往復することによつて生ずる激しい圧力変動現象である。上記は弁を閉じるときに発生する場合であるが、圧力水を急速に開放する場合も同様な機構によつて水撃現象が生ずるが、この場合は、圧力が低下する現象であり、周辺に及ぼす影響は弁閉鎖時に比し小さいものの、振動が発生する点において同等である。水撃現象は弁閉鎖及び開放時間が短い程顕著となるが、電動開閉弁を従来法によつて動作させる場合、弁の実効開度が50%程度で流路開口断面積はほぼ全開時と同程度となるため、実効動作時間は動作時間が2

秒程度のものは1秒程度のものは5秒程度と短縮される。又、弁体がボールのものは弁開度30%程度から実際の開動作を始めるため更に実効動作時間は短くなる。又、開口断面積の時間変化割合は、弁開度が小さい程増大する影響もあり、非常に水撃現象が起こり易くなつていく。

通常水撃現象を緩和する方法としては、アキュムレーター、サージタンク等による圧力波の吸収が一般的であるが、複雑な配管系に多数の電動弁が設けられる場合には導入が困難である。又、動作時間を長くする、フィードバック制御を導入する等の対策も考えられるが、前者の場合は動作時間を長くすること自体迅速な流路開閉を行なう電動開閉弁本来の目的に反すると共に制御系全体に与える影響も大きい。又、後者の場合はまさに調節弁の制御方法であり、複雑高価な制御系の導入が必要になる等、何れにしても導入には懸念が有り、結果的に使用に制限が加えられていた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、電動開閉弁の開・閉により生

する水撃現象の緩和と、該開閉弁に所定の開度を維持する機能を付加する装置を提供するものである。

〔発明の構成〕

本発明は、電動弁の開もしくは閉の電源回路に電磁開閉器を有し、該電磁開閉器に、その開閉弁の実効開度が0%以上、少なくとも80%以下の範囲においてのみ電動弁を間欠的に増大もしくは減少せしめる調節系を備え、迅速な開閉動作を損うことなく水撃現象を大巾に緩和すると共に、間欠回故もしくは間欠時間を調節することにより、従来全開もしくは全閉しかできなかった電動開閉弁に、電動弁本体の構造もしくは電気回路を一切変更することなしに所定開度の維持機能を付加することを可能とするものである。

〔実施例の説明〕

第3図に本発明の一実施例の概念図を、第4図に本発明による調節方法の概念図を示し、以下本発明の実施例の詳細について図面に基づいて説明する。

弁開度の時間変化を示したもので、図中横軸26は時間軸、原点27は閉鎖終了時刻、縦軸28は弁開度、実線29は本発明による調節法を行なった場合の弁開度変化、破線30は従来の調節法による場合の弁開度変化、又、グラフ下の矩形線31及び32は閉用コイルへの電源供給状態を示し、実線31は本発明、破線32は従来法を示している。図中、32のように一定速度で連続して閉動作を行なり従来法の調節を行えば図中30のごとく全閉鎖直前で非常に速く閉鎖してしまう閉鎖特性を有する電動弁であつても、実線31で示す間欠的に電源を供給する本発明による調節法を導入すれば図中29のごとく著しく弁の開鎖特性を向上させることができる。

次に、以上示した弁閉鎖特性を向上させる本発明の調節法を導入した場合、水撃現象が緩和される様子について第5図を用いて説明する。

第5図は、弁直前における圧力の時間変化を示すもので、横軸33は時間軸であり、原点34は弁閉鎖終了時を示す。縦軸35は圧力上昇率を示し、原点34は弁閉鎖時の静止水圧である。実線36が本発

明による場合、破線37が従来法による場合の各々の水撃現象を示している。又、下の矩形線は閉用コイル電源の供給方法を示し、実線38が本発明の場合、破線39が従来法の場合である。又40は速度エネルギーの圧力エネルギーへの変換分である。図中曲線37は従来法の場合、閉開始して弁開度30%程度までは圧力上昇は起こらず、弁開度30%程度以下閉鎖までの範囲41において連続的な圧力上昇が起こり、閉鎖後は大きな圧力波が生ずる典型的水撃現象を示している。次に本発明による制御例について説明する。第5図38及び第4図29に示すように、本発明は間欠に弁を閉じて行くため第5図38-1,2,3,4,5,6に示した閉動作休止時点において、各々微小な圧力波が生ずる。この微小圧力波は1回の間欠動作により生じる流速差が小さいために、振幅が非常に小さくなる。しかも、一定間隔で同一周波数の波が出るため、動作、停止の時間を適当に設定することにより互いに打ち消し合うことができ、全体としては、弁開度減少により生じる定常圧力上昇分と複合しても大きな

〔本発明の作用・原理〕

次に、上記のような構成を有する本発明の調節方法の概念を、弁閉鎖を行なり場合を例にとり、従来法における調節方法と比較しながら第4図及び第5図に基づいて述べる。

第4図は本発明及び従来の調節法による閉鎖時

圧力波とはならず、図に示すような不規則な周期を持つ非常に微小な圧力波となる。このように本発明の調節方法によれば大巾な水撃現象の緩和が可能となる。以上が弁閉鎖時における本発明の制御例であるが、弁を開放する場合も圧力エネルギーが速度エネルギーに変換することにより急激な圧力減少が生じ同様な水撃現象を示すが、弁閉鎖時と同様本発明の間欠開放する方法により水撃現象を緩和することができる。

次に、前述の間欠動作調節方法を使用し、従来不可能であつた電動開閉弁の開度調節を可能とした本発明の第2の特徴について説明する。

弁開度の全域にわたつて間欠動作を行なうものとし、たとえば間欠動作回数を10とすれば1回当り動作時間は $\frac{1}{10}$ となり、10秒間隔の開度調節が可能となる。従つてタイマーの最小設定可能時間によつて弁開度調節幅が規定されることとなるが、この他に電磁開閉器の最小動作時間も考慮すると、間欠動作の最小時間はおよそ0.2秒となる。

従つて、動作時間2秒の弁は10秒間隔、10秒の

弁は2秒間隔までの調節が可能となり、本発明によつて従来の電動開閉弁に電動弁本体の構造もしくは電気回路を一切変更することなしに所定開度の維持機能を付加することが可能となる。

次に、本発明の電気制御回路について説明する。

第6図は開及び閉時に間欠動作を行ない、水撃現象を緩和するための電気回路の一例であり、図中RXは開及び閉切換リレーであり、第3図24と等価なものである。T1は間欠時間設定用タイマーであり、開時は通電後設定時間が経過すると切、閉時は設定時間経過後入となるよう切替えて使用する。T2及びT3は間欠動作タイマーであり、開時はT-2が開時間設定用、T-3が動作休止時間設定用、閉時はT-2、T-3が各々逆動作となる。又図中Rは第3図21もしくは22に示した開及び閉用電源供給回路に設置する電磁開閉器用励磁コイルである。

又、第7図はカウンタを使用した開度調節用電気回路の一例であり、図中RXは開及び閉切換リレー、RX'は補助リレー、Cはカウンタ、

Rは電磁開閉器用励磁コイル、T1、T2は間欠動作タイマーである。

〔発明の効果〕

以上示してきたように、本発明は従来の電動開閉弁の制御回路に非常に簡単な電気回路を導入することにより、迅速な開閉動作を維持しつつ開及び閉時に発生する水撃現象を大巾に緩和することを可能とするばかりでなく、従来開もしくは閉の弁開度しか維持できなかった電動開閉弁に、開度調節機能を付加する点において極めて有効な発明である。

4. 図面の簡単な説明

第1図(イ)～(ロ)は電動開閉弁に使用される弁体の基本構造の例を示す略示図、第2図は従来法における弁体駆動部電気回路の基本構成を示す回路図、第3図は本発明における電動弁体駆動部電気回路の基本構成を示す回路図、第4図は本発明及び従来の調節法による弁閉鎖時弁開度の時間変化のグラフを示す図、第5図は弁閉鎖時の弁直前における圧力の時間変化のグラフを示す図、第6図は

本発明における開及び閉時に水撃現象を緩和するための電気回路の一例を示す図、第7図はカウンタを使用した開度調節用電気回路の一例を示す図である。

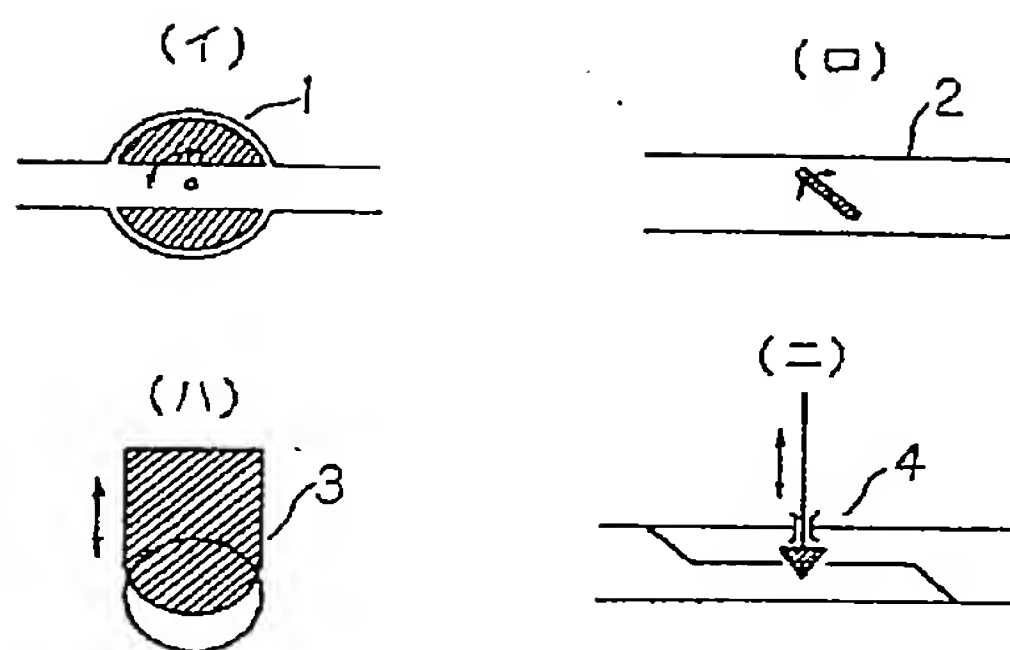
図中18は弁体駆動部本体の電気回路、19及び20は開用及び閉用の各電源供給回路、21及び22は開用及び閉用電磁開閉器、23は調節系、24は開閉切換スイッチ、25は電源を各々示す。

特許出願人 日本電気株式会社

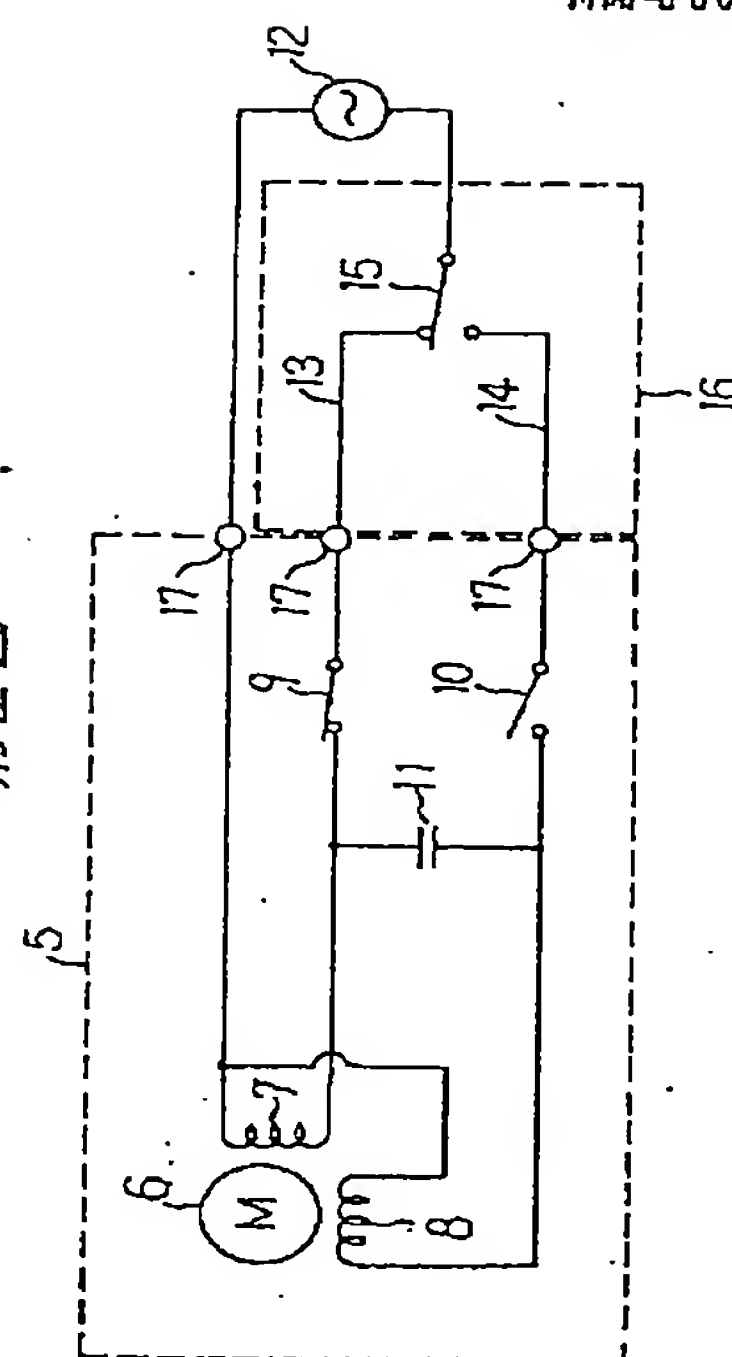
代理人 弁理士 内 原



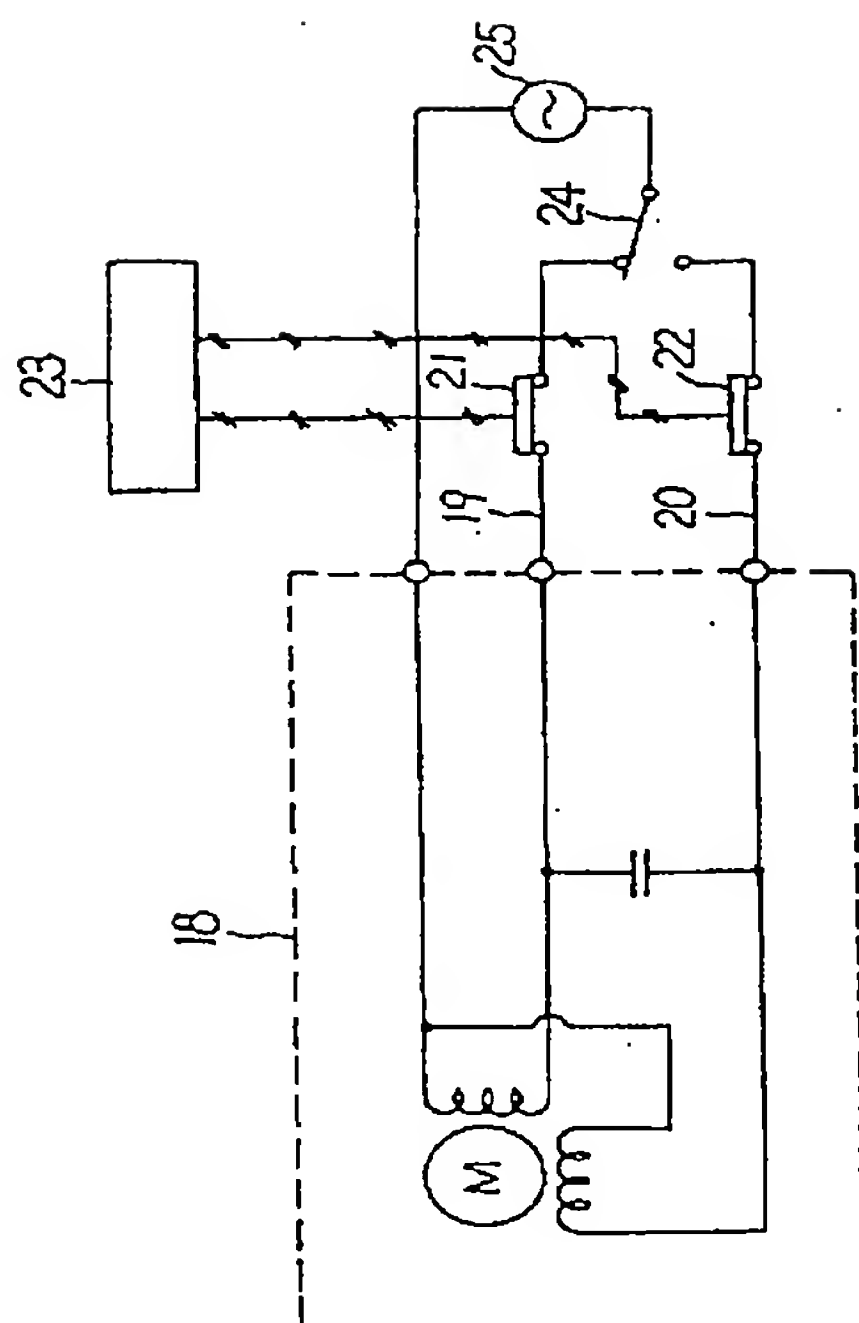
第1図



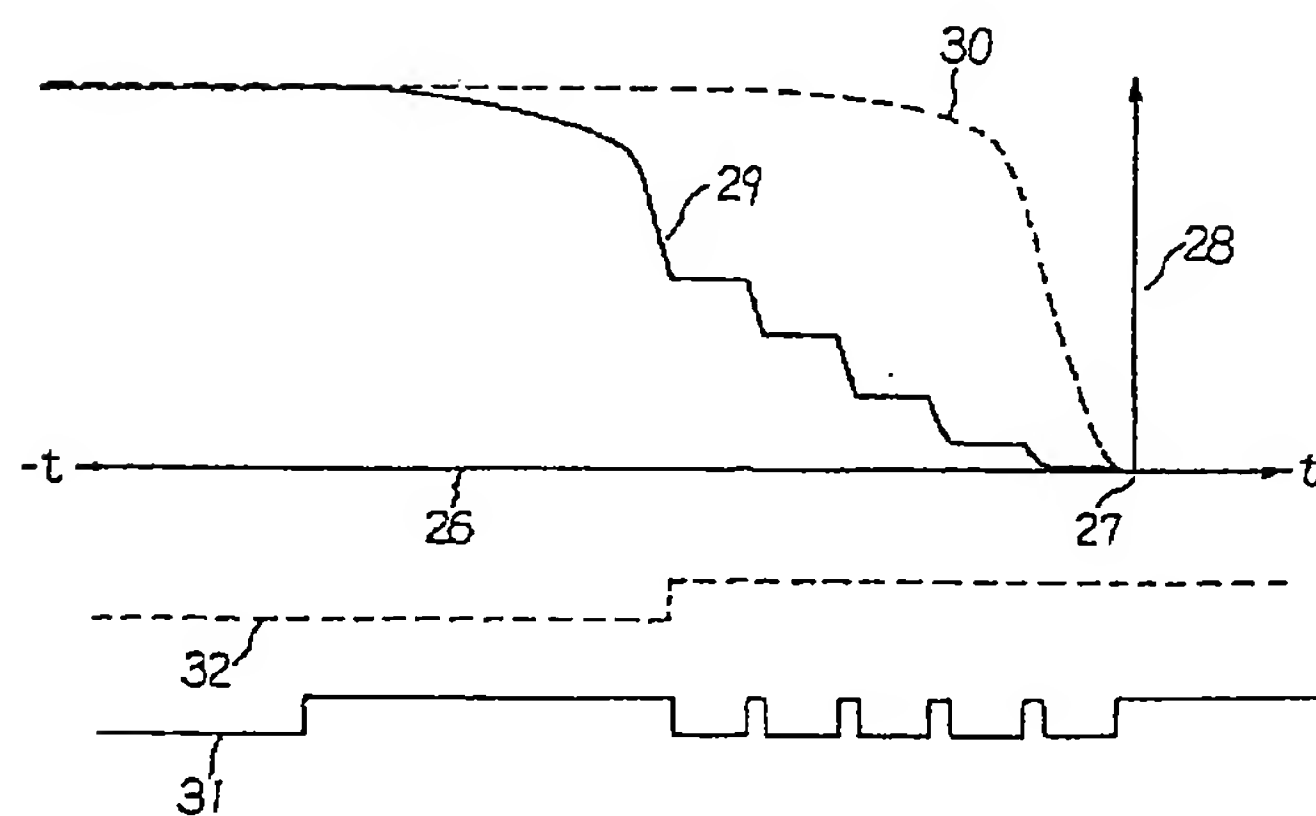
第2図



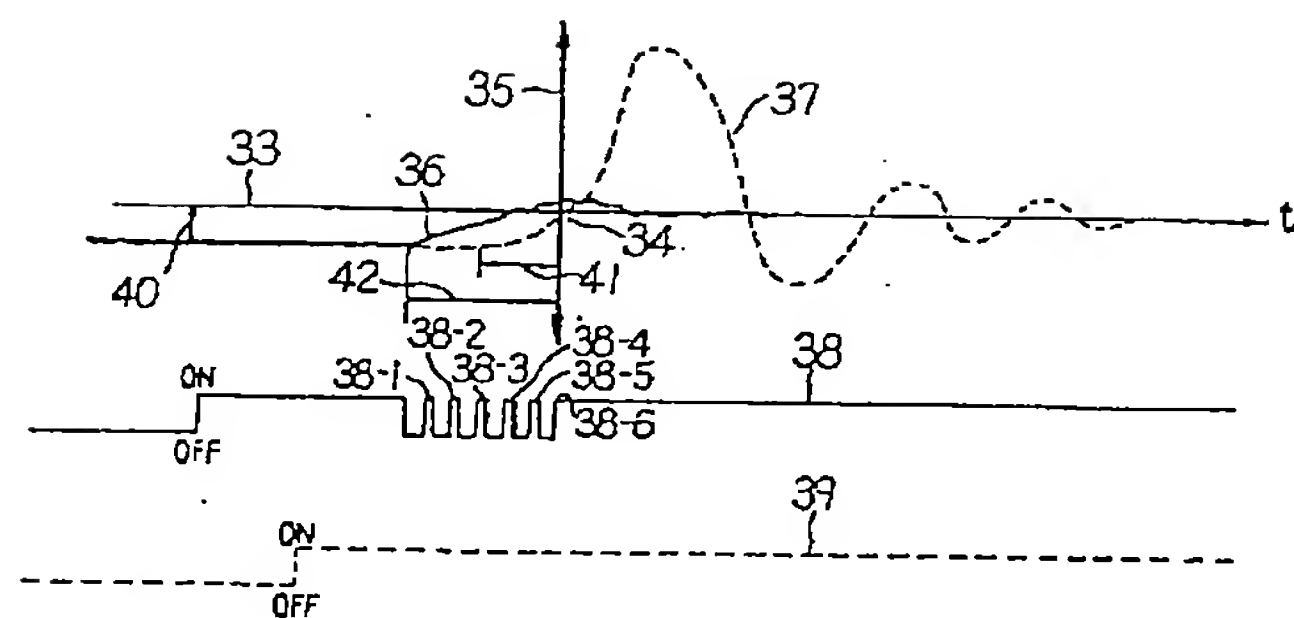
第3図



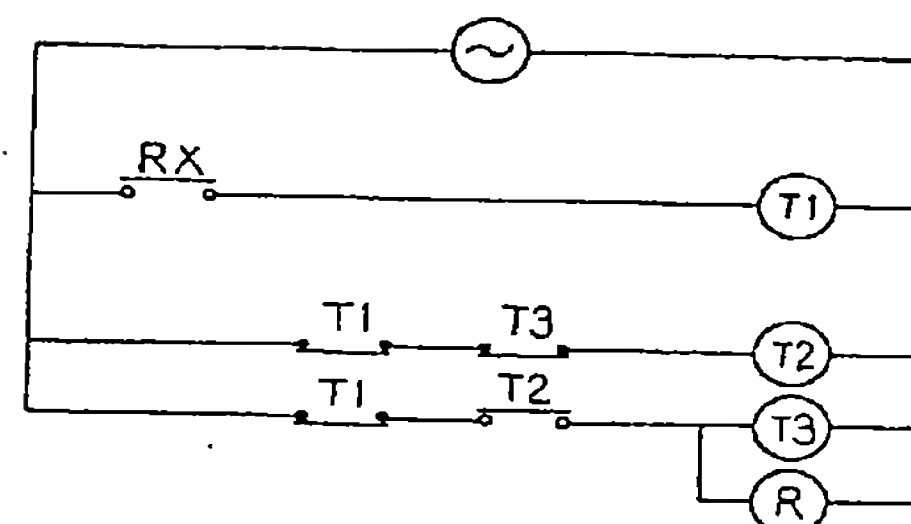
第4図



第5図



第6図



第7図

